

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/202

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/66

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 N 5/202

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/66

1 0 2 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平9-39172

(22)出願日

平成9年(1997)2月24日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 落合 稔

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 衣笠 教英

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 堂脇 和幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮井 暎夫

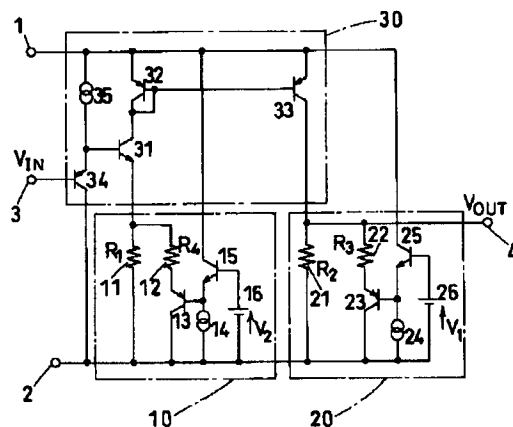
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ガンマ補正回路

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置において映像信号を表示する場合、入力電圧と液晶透過率特性を補正するためのガンマ補正回路を提供する。

【解決手段】 電圧・電流変換回路30の電流変換素子として第1の電圧依存性を持ったインピーダンス回路10を用い、入力される電圧信号 V_{IN} を電流信号に変換する。変換された電流信号を第2の電圧依存性を持ったインピーダンス回路20に供給して再び電圧信号 V_{OUT} に変換する。第1のインピーダンス回路10のインピーダンスが低下すれば入出力ゲインは上昇し、第2のインピーダンス回路20のインピーダンスが低下すれば入出力ゲインは低下するため、第1、第2のインピーダンス変化ポイントをそれぞれ設定することにより、液晶表示装置のガンマ補正回路に要求される映像信号の黒側、および白側のゲインを伸張するガンマ補正特性が得られる。



- 1 正電源端子
- 2 負電源端子
- 3 入力端子
- 4 出力端子
- 10 第1のインピーダンス回路
- 20 第2のインピーダンス回路
- 30 電圧電流変換回路
- 31 抵抗
- 32, 25, 31~34 トランジスタ
- 14, 24, 35 定電流源
- 16, 26 定電圧源

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の電圧依存性を有する第1のインピーダンス回路と、外部から入力される第1の電圧信号を前記第1のインピーダンス回路に加えたときに前記第1のインピーダンス回路に流れる電流信号を取り出す電圧電流変換回路と、第2の電圧依存性を有し前記電圧電流変換回路から前記電流信号が供給されることにより前記電流信号に対応した第2の電圧信号を出力する第2のインピーダンス回路とを備えたガンマ補正回路。

【請求項2】 第1の電圧信号が第1の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する第1の電圧依存性を第1のインピーダンス回路にもたせるとともに、第2の電圧信号が第2の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する第2の電圧依存性を第2のインピーダンス回路にもたせ、かつ前記第1の電圧信号が第1の所定値となったときの前記第2の電圧信号が前記第2の所定値より高くなるように前記第1および第2の所定値を設定した請求項1記載のガンマ補正回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像信号を液晶表示装置を用いて表示する場合の映像信号処理回路におけるガンマ補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置は、液晶に印加する電圧を変化させ、液晶封止板の後方に配置されるバックライトの透過量を制御することにより表示を行う。従来のガンマ補正回路は、ブラウン管の補正用に適しており、ブラウン管の輝度はアノード電流に比例するため、図6に示すブラウン管の信号電圧—アノード電流特性を有し、この特性を補正するには、図7に示す入力信号電圧—出力信号電圧特性が必要となる。そのための代表的な回路を図5に示し、図5における回路の入力信号電圧—出力信号電圧特性を図8に示す。

【0003】 図5において、1は正電源端子、2は負電源端子、3は従来のガンマ補正回路における第1の電圧信号（補正前の映像信号）の入力端子、4は従来のガンマ補正回路における第2の電圧信号（補正後の映像信号）の出力端子である。31、36はトランジスタ、34、35は定電流源、37は定電圧 V_0 を発生する定電圧源であり、11は抵抗値 R_1 の抵抗である。これらのトランジスタ31、36、定電流源34、35、定電圧源37および抵抗11は、差動増幅器30を構成している。

【0004】 21は抵抗値 R_2 の抵抗、22は抵抗値 R_3 の抵抗である。23、25はトランジスタ、24は定電流源、26は定電圧 V_1 を発生する定電圧源である。これらの抵抗21、22、トランジスタ23、25、定電流源24および定電圧源26は、電圧依存性を持ったインピーダンス回路20を構成し、前述の差動増幅器30

0の負荷となっている。

【0005】 つぎに、このガンマ補正回路の動作について説明を行う。入力端子3より第1の電圧信号（補正前の映像信号）が差動増幅器30に入力されると、第1の電圧信号 V_{IN} と定電圧源37の定電圧 V_0 との差電圧（ $V_{IN}-V_0$ ）が抵抗値 R_1 の抵抗11により電流に変換され、トランジスタ36のコレクタ電流としてインピーダンス回路20に送られる。この出力電流は、電圧依存性を持ったインピーダンス回路20により第2の電圧信号（補正後の映像信号） V_{OUT} に変換されることとなる。

【0006】 インピーダンス回路20において、トランジスタ23のベース電圧は、 V_1-V_{BE} （トランジスタ25のベース・エミッタ間電圧）であるから、出力端子電圧すなわち第2の電圧信号 V_{OUT} と定電圧源26の定電圧 V_1 とが、 $V_{OUT}<V_1$ の条件下では、トランジスタ23はカットオフ状態となり、インピーダンス回路20のインピーダンスは抵抗21のみで表され、 R_2 となる。つぎに、第2の電圧信号 V_{OUT} と定電圧源26の定電圧 V_1 とが、 $V_{OUT}>V_1$ となると、トランジスタ23がオン状態へ移行し、トランジスタ23のエミッタ端子は交流的に接地されることになる。つまり、インピーダンス回路20のインピーダンスは、抵抗21、22の並列接続で表され、 $(R_2 \times R_3) / (R_2 + R_3)$ となり、 $V_{OUT}<V_1$ のときよりもインピーダンスが減少する。

【0007】 以上のように、差動増幅器30とインピーダンス回路20とを接続すると、図8に示したような折れ線特性を示すことになる。すなわち、入出力ゲインは、出力信号電圧つまり第2の電圧信号 V_{OUT} が定電圧 V_1 より低い領域（A）では R_2/R_1 となり、第2の電圧信号 V_{OUT} が定電圧 V_1 より高い領域（B）では $(R_2 \times R_3) / \{R_1 \times (R_2 + R_3)\}$ となり、領域（B）の入出力ゲインは、領域（A）の入出力ゲインに対して $R_3 / (R_2 + R_3)$ 倍に圧縮されることとなる。

【0008】 なお、上述の説明では、折れ点が1点だけの回路を図5に示し、それに基づいて説明を行ったが、図7に示す特性にいつそう近づけるためには、符号22～26の素子で構成するインピーダンス回路20を、抵抗21に対して複数並列接続すればよい。このようにすると、折れ点が複数存在する特性を得ることができ、図7に示す特性により近づけることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、液晶表示装置においては液晶の透過率は、図2に示すような特性であるため、ガンマ補正特性は概ね図3のようにする必要がある。よって従来のブラウン管表示装置用のガンマ補正特性は充分なものとはいえない。したがって、本発明の目的は、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を

得ることができるガンマ補正回路を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、本発明の請求項1記載のガンマ補正回路は、第1の電圧依存性を有する第1のインピーダンス回路と、外部から入力される第1の電圧信号を第1のインピーダンス回路に加えたときに第1のインピーダンス回路に流れる電流信号を取り出す電圧電流変換回路と、第2の電圧依存性を有し電圧電流変換回路から電流信号が供給されることにより電流信号に対応した第2の電圧信号を出力する第2のインピーダンス回路とを備えている。

【0011】この構成によると、外部から入力される第1の電圧信号を電流信号に変換する第1のインピーダンス回路に第1の電圧依存性を持たせるとともに、電流信号を第2の電圧信号に変換するための第2のインピーダンス回路に第2の電圧依存性をもたせたため、第1および第2の電圧依存性を逆特性に設定することにより、入出力特性、すなわち第1の電圧信号に対する第2の電圧信号の特性に凹曲部と凸曲部とが設けられることになり、凹曲部と凸曲部の位置と角度とを適切に設定することにより、液晶表示装置の信号電圧-透過率特性の略S字特性を補正する略逆S字特性を作ることが可能となる。その結果、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を得ることが可能となる。

【0012】また、本発明の請求項2記載のガンマ補正回路は、請求項1記載のガンマ補正回路において、第1の電圧信号が第1の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する第1の電圧依存性を第1のインピーダンス回路にもたせるとともに、第2の電圧信号が第2の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する第2の電圧依存性を第2のインピーダンス回路にもたせ、かつ第1の電圧信号が第1の所定値となったときの第2の電圧信号が第2の所定値より高くなるように第1および第2の所定値を設定している。

【0013】この構成によると、第1の電圧依存性を第1の電圧信号が第1の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する特性とするとともに、第2の電圧依存性を第2の電圧信号が第2の所定値を超えたときにインピーダンスが減少する特性とし、第1の電圧信号が第1の所定値となったときの第2の電圧信号が第2の所定値より高くなるように第1および第2の所定値を設定したので、第1の電圧信号に対する第2の電圧信号の特性に凹曲部と凸曲部とが設けられることになり、液晶表示装置の信号電圧-透過率特性の略S字特性を補正する略逆S字特性を作ることが可能となる。その結果、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を得ることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1に本発明の実施

の形態のガンマ補正回路の回路図を示す。この実施の形態のガンマ補正回路は、液晶表示装置の補正用に適したもので、図1におけるガンマ補正回路の入力信号電圧-出力信号電圧特性を図4に示す。

【0015】図1において、1は正電源端子、2は負電源端子、3は実施の形態のガンマ補正回路における第1の電圧信号（補正前の映像信号）の入力端子、4は実施の形態のガンマ補正回路における第2の電圧信号（補正後の映像信号）の出力端子である。11は抵抗値 R_1 の抵抗、12は抵抗値 R_4 の抵抗である。13、15はトランジスタ、14は定電流源、16は定電圧 V_2 を発生する定電圧源である。これらの抵抗11、12、トランジスタ13、15、定電流源14および定電圧源16は、入力端子3に接続されて第1の電圧依存性をもった第1のインピーダンス回路10を構成している。

【0016】31~34はトランジスタ、35は定電流源である。これらのトランジスタ31~34および定電流源35は、外部から入力される第1の電圧信号 V_{IN} を前記第1のインピーダンス回路10に加えたときに第1のインピーダンス回路10に流れる電流信号を取り出す電圧電流変換回路30を構成している。21は抵抗値 R_2 の抵抗、22は抵抗値 R_3 の抵抗、23、25はトランジスタ、24は定電流源、26は定電圧 V_1 を発生する定電圧源である。これらの抵抗21、22、トランジスタ23、25、定電流源24および定電圧源26は、第2の電圧依存性をもち電圧電流変換回路30から電流信号が供給されることにより電流信号に対応した第2の電圧信号 V_{OUT} を出力する第2のインピーダンス回路20を構成している。

【0017】この場合、第1の電圧信号 V_{IN} が第1の所定値（定電圧 V_2 ）を超えたときにインピーダンスが減少する第1の電圧依存性を第1のインピーダンス回路10にもたせるとともに、第2の電圧信号 V_{OUT} が第2の所定値（定電圧 V_1 ）を超えたときにインピーダンスが減少する第2の電圧依存性を第2のインピーダンス回路20にもたせ、かつ第1の電圧信号 V_{IN} が第1の所定値（定電圧 V_2 ）となったときの第2の電圧信号 V_{OUT} が第2の所定値（定電圧 V_1 ）より高くなるように第1および第2の所定値（定電圧 V_1 、 V_2 ）を設定している。

【0018】この構成によると、外部から入力される第1の電圧信号 V_{IN} を電流信号に変換する第1のインピーダンス回路10に第1の電圧依存性を持たせるとともに、電流信号を第2の電圧信号 V_{OUT} に変換するための第2のインピーダンス回路20に第2の電圧依存性をもたせたため、第1および第2の電圧依存性を逆特性に設定することにより、入出力特性、すなわち第1の電圧信号 V_{IN} に対する第2の電圧信号 V_{OUT} の特性に凹曲部と凸曲部とが設けられることになり、凹曲部と凸曲部の位置と角度とを適切に設定することにより、液晶表示装置

の信号電圧—透過率特性の略S字特性を補正する略逆S字特性を作ることが可能となる。その結果、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を得ることが可能となる。

【0019】具体的に説明すると、第1の電圧依存性を第1の電圧信号 V_{IN} が第1の所定値（定電圧 V_2 ）を超えたときにインピーダンスが減少する特性とするとともに、第2の電圧依存性を第2の電圧信号 V_{OUT} が第2の所定値（定電圧 V_1 ）を超えたときにインピーダンスが減少する特性とし、第1の電圧信号 V_{IN} が第1の所定値（定電圧 V_2 ）となったときの第2の電圧信号 V_{OUT} が第2の所定値（定電圧 V_1 ）より高くなるように第1および第2の所定値（定電圧 V_1 、 V_2 ）を設定したことにより、第1の電圧信号 V_{IN} に対する第2の電圧信号 V_{OUT} の特性に凹曲部と凸曲部とが設けられることになり、液晶表示装置の信号電圧—透過率特性の略S字特性を補正する略逆S字特性を作ることが可能となる。その結果、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を得ることが可能となる。

【0020】つまり、電圧・電流変換回路30の電流変換素子として第1の電圧依存性を持ったインピーダンス回路10を用い、入力される電圧信号 V_{IN} を電流信号に変換し、変換された電流信号を第2の電圧依存性を持ったインピーダンス回路20に供給して再び電圧信号 V_{OUT} に変換するとき、第1のインピーダンス回路10のインピーダンスが低下すれば入出力ゲインは上昇し、第2のインピーダンス回路20のインピーダンスが低下すれば入出力ゲインは低下するため、第1、第2のインピーダンス変化ポイントをそれぞれ設定することにより、液晶表示装置のガンマ補正回路に要求される映像信号の黒側、および白側のゲインを伸張するガンマ補正特性が得られる。

【0021】以上のように構成されたガンマ補正回路について、以下その動作を図1および図4を用いて説明する。第1のインピーダンス回路10において、トランジスタ15は定電流源14によりエミッタホロワ回路を成し、トランジスタ13のベース電圧が $V_2 - V_{BE}$ （トランジスタ15のベース・エミッタ間電圧）となる。第1のインピーダンス回路10の入力電圧（トランジスタ31のエミッタ電圧）が定電圧 V_2 以下の場合には、トランジスタ13がカットオフとなるため、第1のインピーダンス回路10のインピーダンスは、 R_1 となる。

【0022】また、第1の電圧信号が定電圧 V_2 を超えると、トランジスタ13がオン動作となり、トランジスタ13のエミッタが交流的に接地される。したがって、第1のインピーダンス回路10のインピーダンスは、 R_1 と R_2 の並列接続となり、 $R_1 \times R_4 / (R_1 + R_4)$ で表される。また、第2のインピーダンス回路20においても同様に考えることが可能で、入力電圧（＝ガンマ補正回路出力電圧である第2の電圧信号 V_{OUT} ）が定電圧 V_1 より低い場合には、インピーダンスは R_2

で表され、定電圧 V_1 より高い場合には、 $R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$ で表される。つまり、第1および第2のインピーダンス回路10、20は、そのインピーダンスが電圧依存性を持っていると言える。

【0023】つぎに、電圧電流変換回路30の動作について説明を行う。ガンマ補正回路の入力端子3から入力された第1の電圧信号 V_{IN} は、トランジスタ34および定電流源35により構成されるエミッタホロワ回路を介してトランジスタ31のベース端子に入力される。トランジスタ34および31のベース・エミッタ間電圧 V_{BE} はほぼ等しいと考えられるため、トランジスタ31のエミッタ電圧は入力電圧である第1の電圧信号 V_{IN} と等しいと言える。トランジスタ31のエミッタ電流は第1のインピーダンス回路10に流れる電流値となり、この電流値は入力電圧、すなわち第1の電圧信号 V_{IN} と比例関係にある。また、トランジスタ31の電流増幅率が充分高い場合にはエミッタ電流＝コレクタ電流となるため、第1のインピーダンス回路10に流れる電流はトランジスタ32、33により構成されるカレントミラー回路により第2のインピーダンス回路20に供給され、第2の電圧信号 V_{OUT} に戻されることとなる。つまり、第1の電圧信号 V_{IN} と第2の電圧信号 V_{OUT} の間には、第1および第2のインピーダンス回路10、20のインピーダンスを Z_{IN} 、 Z_{OUT} とした場合、 $V_{OUT} = (Z_{OUT} / Z_{IN}) \times V_{IN}$ の関係式が成立することとなる。

【0024】図1のガンマ補正回路の入出力特性を図4に示す。図1において、(A)、(B)、(C)の各領域について説明を行う。領域(A)は、 $V_{OUT} < V_1$ でかつ $V_{IN} < V_2$ の条件が成立する領域であり、第1のインピーダンス回路10のインピーダンスが $Z_{IN} = R_1$ 、第2のインピーダンス回路20のインピーダンスが $Z_{OUT} = R_2$ である。したがって、入出力ゲインは R_2 / R_1 である。

【0025】領域(B)は、 $V_{OUT} > V_1$ でかつ $V_{IN} < V_2$ の条件が成立する領域であり、 $Z_{IN} = R_1$ 、 $Z_{OUT} = R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$ である。したがって、入出力ゲインは $R_2 \times R_3 / \{R_1 \times (R_2 + R_3)\}$ となり、領域(A)と比較して $R_3 / (R_2 + R_3)$ 倍に圧縮されることとなる。領域(C)は、 $V_{OUT} > V_1$ でかつ $V_{IN} > V_2$ の条件が成立する領域であり、 $Z_{IN} = R_1 \times R_4 / (R_1 + R_4)$ 、 $Z_{OUT} = R_2 \times R_3 / (R_2 + R_3)$ となる。したがって、入出力ゲインは、 $R_2 \times R_3 \times (R_1 + R_4) / \{R_1 \times R_4 \times (R_2 + R_3)\}$ となり、領域(B)と比較して $(R_1 + R_4) / R_4$ 倍に増幅されることとなる。

【0026】以上のように、この実施の形態の形態によれば、電圧電流変換回路30の入力側および出力側の両方に第1および第2の電圧依存性を持った第1および第2のインピーダンス回路10、20を設けたことにより、領域(B)に対して、領域(A)、(C)において

伸張特性を得ることができ、液晶表示装置における略S字特性を補正するための略逆S字特性のガンマ補正特性を得ることができる。

【0027】なお、図1においては、入力側および出力側にそれぞれ1個ずつ電圧依存性を持ったインピーダンス回路を接続したガンマ補正回路を示し、それに従って説明を行ったが、理想のガンマ補正特性に近づけるには入力側に特性の異なる複数のインピーダンス回路を接続し、同様に出力側にも特性の異なる複数のインピーダンス回路を接続すればよい。このように、電圧依存性をもったインピーダンス回路を複数接続することにより、理想のガンマ補正特性に近づけることが可能となる。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明のガンマ補正回路によれば、電流電圧変換回路の入力側に第1の電圧依存性をもった第1のインピーダンス回路を設け、同じく出力側に第2の電圧依存性をもった第2のインピーダンス回路を設けたので、液晶表示装置に適したガンマ補正特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるガンマ補正回路の構成を示す回路図である。

【図2】液晶表示装置における液晶の透過率—信号電圧特性図である。

【図3】液晶表示装置用のガンマ補正回路に望まれる入力信号電圧—出力信号電圧特性図である。

【図4】図1のガンマ補正回路における入力信号電圧—出力信号電圧特性図である。

【図5】従来のブラウン管表示装置用のガンマ補正回路の一例の構成を示す回路図である。

【図6】ブラウン管のアノード電流特性図である。

【図7】ブラウン管表示装置用の入力信号電圧—出力信号電圧特性図である。

10 【図8】図5のガンマ補正回路における入力信号電圧—出力信号電圧特性図である。

【符号の説明】

1 正電源端子

2 負電源端子

3 入力端子

4 出力端子

10 第1のインピーダンス回路

20 第2のインピーダンス回路

30 電圧電流変換回路

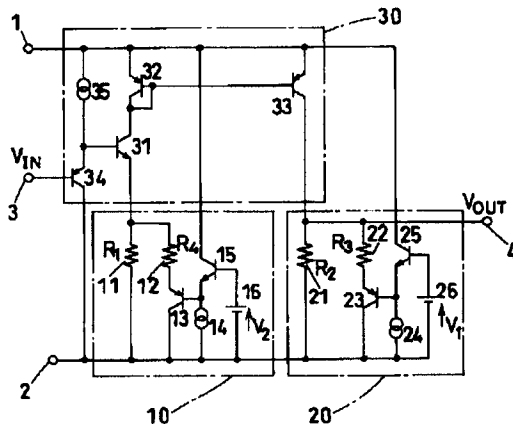
20 11, 12, 21, 22 抵抗

13, 15, 23, 25, 31~33, 34 トランジスタ

14, 24, 35 定電流源

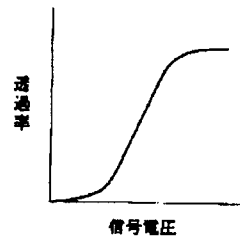
16, 26 定電圧源

【図1】

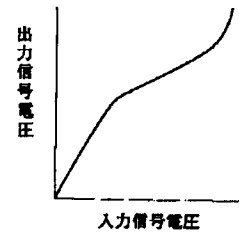


- 1 正電源端子
2 負電源端子
3 入力端子
4 出力端子
10 第1のインピーダンス回路
20 第2のインピーダンス回路
30 電圧電流変換回路
11, 12, 21, 22 抵抗
13, 15, 23, 25, 31~33, 34 トランジスタ
14, 24, 35 定電流源
16, 26 定電圧源

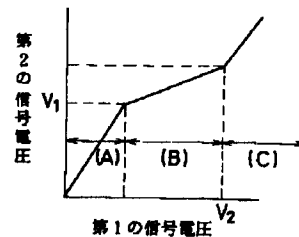
【図2】



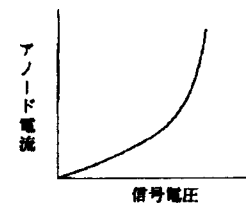
【図3】



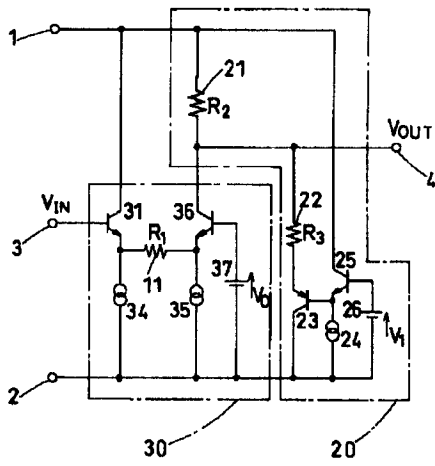
【図4】



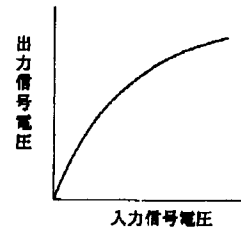
【図6】



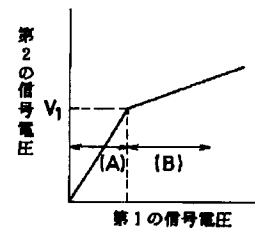
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 天野 祐司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内